

Óleo de Neem (*Azadirachta indica*) nos parâmetros parasitológicos, hematológicos e bioquímicos de ovinos naturalmente infectados por nematoides gastrintestinais

Neem oil ("Azadirachta indica") in parasitological, haematological and biochemical parameters of sheep naturally infected by gastrointestinal nematodes

SOARES FILHO, Cecilio Viegas^{1*}; ROSA, Patrícia Raquel Basso²; COSTA, Ricardo Lopes Dias da³; SPADA, Júlio César Pereira²

¹Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária, Departamento de Apoio, Produção e Saúde Animal, Araçatuba, São Paulo, Brasil.

²Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina, Andradina, São Paulo, Brasil.

³Pesquisador do Instituto de Zootecnia, Nova Odessa, São Paulo, Brasil.

*Endereço para correspondência: cecilio@fmva.unesp.br

RESUMO

O experimento foi realizado com o objetivo de avaliar a administração do óleo de Neem na redução dos valores de ovos por gramas de fezes em ovinos naturalmente infectados por nematoides e protozoários gastrintestinais, verificar a dinâmica populacional dos endoparasitas através da coprocultura e avaliar os padrões hematológicos, bioquímicos, ganho de peso e escore corporal, em condições de manejo em pastagens. Foram utilizados 32 ovinos mestiços Santa Inês divididos em dois grupos (C - Controle e T - tratados com óleo de Neem), uniformes em peso vivo e de acordo com os resultados do volume globular e número de ovos por gramas de fezes, das análises realizadas previamente ao começo do experimento. Os animais T receberam 2,5 ml kg⁻¹ de peso vivo do óleo de Neem por via oral com duas administrações em intervalos de 14 dias. No dia da aplicação e a cada sete dias após o tratamento foram feitos exames coprológicos. Pesagens, avaliação da condição corporal exames hematológicos e bioquímicos foram realizadas individualmente a cada quatorze dias. A utilização do óleo de Neem (*Azadirachta indica*), na quantidade administrada e nas condições deste experimento, não é eficaz no controle dos endoparasitas gastrintestinais, não provoca alterações nos padrões hematológicos e bioquímicos e nem compromete o ganho de peso e o escore corporal dos ovinos.

Palavras-chave: anti-helmíntico, nematoides entomopatogênicos, hematologia veterinária, plantas medicinais, uso terapêutico

SUMMARY

The experiment was conducted to evaluate the administration of Neem oil in reducing the values of fecal eggs counts in sheep naturally infected with gastrointestinal nematodes and protozoa, check the population dynamics of endoparasites by coprocultures and to evaluate the hematological and biochemical, weight gain and body condition score in grazing management conditions. Thirty two crossbred Santa Inês sheep were divided into two groups (C - Control and T - treated with Neem oil), according their weight, hematocrit and the number of eggs per gram of feces. The animals received 2.5 ml T kg⁻¹ bodyweight of Neem oil with two oral administrations every 14 days. On the day of application and seven days after treatment were made stool tests. The variables analyzed were weight, body condition, hematological and biochemical tests were performed individually every fourteen days. The use of Neem oil (*Azadirachta indica*), and the amount administered in this experiment, is not effective in controlling gastrointestinal endoparasites, causes no changes in hematological and biochemical standards and not compromise weight gain and body condition score of sheep.

Keywords: Anti-Helminth, Entomopathogenic nematodes, Veterinary hematology, Medicinal plants, Therapeutic use

INTRODUÇÃO

As infecções por helmintos constituem um dos fatores limitantes na ovinocultura, considerada o principal problema sanitário no Brasil (LÔBO et al., 2009), responsáveis por redução do ganho de peso e nas taxas de fertilidade, gastos com medicamentos e aumento da mortalidade (SUTHERLAND & SCOTT, 2010), com significativas perdas econômicas.

Nas últimas quatro décadas, o crescimento da ovinocultura no estado de São Paulo foi de 360% (SIDRA et al., 2010). Na região sudeste do Brasil, os nematoides gastrointestinais mais prevalentes e patogênicos são do gênero *Haemonchus* spp. (VERÍSSIMO et al., 2012).

Apesar da boa adaptabilidade da raça Santa Inês às condições tropicais (AMARANTE et al., 2004) e sua maior tolerância às infecções por parasitas gastrointestinais quando comparada com outras raças (COSTA et al., 2007), Veríssimo et al. (2012) apresentaram dados alarmantes sobre a resistência a anti-helmínticos, onde 100% das propriedades estudadas tinham vermes resistentes ao albendazole e ivermectin, 96,6% a moxidectin, 92,9% ao closantel e 53,6% ao levamisole.

Considerando esses fatos, bem como a presença de resíduos químicos nos alimentos e no meio ambiente, torna-se necessário o desenvolvimento de estudos que busquem alternativas aos métodos tradicionais, que sejam de baixo custo e menos prejudiciais à saúde humana e ao desequilíbrio ambiental (VIEIRA, 2006). Diversas plantas e compostos com potencial anti-parasitário (MACEDO et al., 2010; KATIKI et al., 2012) tem sido estudadas. Um exemplo é a *Azadirachta indica* conhecida como Neem, de origem asiática, utilizada há mais de 2000 anos na Índia para controle de

insetos, pragas, nematoides, fungos, bactérias e vírus (NEVES et al., 2003).

Uma característica do Neem é a presença do agente antialimentar, o azadiractin, nas folhas, frutos e sementes (NEVES et al., 2003).

Apesar da *Azadirachta indica* A. Juss ser indicada no controle dos nematódeos gastrintestinais, os resultados na literatura não são conclusivos sobre os efeitos da azadiractina, sua principal substância, nesses parasitas (IGARASHI et al., 2013; RAHMAN et al., 2009; CHAGAS et al., 2008).

Objetivou-se investigar o potencial anti-helmíntico do Neem em ovinos naturalmente infectados por parasitas gastrointestinais, avaliar a redução dos valores de ovos por gramas de fezes, a dinâmica populacional dos endoparasitas, os padrões hematológicos e bioquímicos, o ganho de peso e a condição corporal.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no município de Andradina/SP, com as coordenadas geográficas 20°54'22" de latitude sul, 51°20'37" de longitude oeste, durante os meses de agosto e setembro de 2011. Nesse período, a temperatura média máxima foi de 31,0°C e a mínima média de 17,9°C (Fonte: Estação Meteorológica da Apta Extremo Oeste).

Foram utilizados 32 ovinos mestiços Santa Inês, com peso médio inicial de 26,5 kg e média de quatro meses de idade, mantidos em oito piquetes, sendo dois formados com grama-batatais (*Paspalum notatum* Flüggé), dois com capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*), dois com capim-humidícula (*Brachiaria humidicola*) e dois com capim-Áries (*Panicum maximum* Jacq. cv. Áries).

O manejo de pastejo foi o rotacionado, de acordo com a disponibilidade de

forragem, com os grupos experimentais no mesmo piquete. O arraçoamento foi realizado duas vezes ao dia (07 e 15 horas) com concentrado de 16 % proteína bruta e 73 % nutrientes digestíveis totais, na quantidade de 1% do peso vivo médio (0,265kg por animal por dia) 10 por kg de peso vivo, suplemento mineral e água foram oferecidos a vontade.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, com 16 repetições em parcelas sub-divididas (coletas) no tempo. Os animais foram divididos uniformemente, em dois grupos, de 16 ovinos cada (C - Controle e T – tratados com Neem), uniformes em peso vivo e de acordo com os resultados do volume globular e número de ovos por grama de fezes, das análises realizadas previamente ao início do experimento.

Nos animais do grupo controle, 2,5mL kg⁻¹ de uma solução de cloreto de sódio a 0,9%, por via oral, foi administrada, enquanto que, nos ovinos do grupo T, o óleo de Neem foi administrado, também por via oral, na quantidade de 2,5mL kg⁻¹ de peso vivo em intervalo de 14 dias. Foi utilizado o produto comercial Puro Nim[®] (Base Fértil Agrícola), que contém níveis mínimos de garantia, de 0,12% de azadiractina.

Pesagens, avaliação do escore corporal e coleta de amostras de sangue foram realizadas individualmente a cada quatorze dias para a realização de exames hematológicos e bioquímicos. Coletas de amostras de fezes foram realizadas a cada sete dias para realização de exames coprológicos.

As amostras de fezes foram coletadas, diretamente da ampola retal, para contagem de ovos por grama de fezes (OPG), individualmente, segundo a técnica de Gordon & Whitlock (1939), e o cultivo de larvas infectantes para identificação dos gêneros de parasitas,

foi realizado de acordo com Roberts & O'Sullivan (1950).

As pesagens foram realizadas com uma balança mecânica e o escore de condição corporal foi determinado por meio de palpação da região lombar, atribuindo-se pontuação de um a cinco, onde um apresenta um animal caquético e cinco um animal obeso (SIQUEIRA et al., 2001) e devido a ampla variação foi considerado intervalos de 0,5 ponto (PUGH, 2004).

Para realização dos exames hematológicos e bioquímicos, as amostras de sangue foram coletadas por venopunção jugular externa, de todos os animais, em tubos de coleta a vácuo (5mL) contendo EDTA-sódico 5%, para realização das análises de volume globular (VG) em centrifugação por microhematócrito e proteína plasmática total (PPT) pela técnica de refratometria manual (THRALL, 2007), e em tubos sem anticoagulante para as determinações dos valores de uréia, creatinina e aspartato aminotransferase (AST) foram obtidas pelos métodos enzimático colorimétrico, colorimétrico e método cinético, respectivamente, com kits comerciais. Para determinação foi utilizado analisador bioquímico semi-automático da Bio Plus modelo Bio 200.

A contagem de leucócitos totais (Leuc) foi realizada por pipetagem manual, diluição em líquido de Turk e contagem em hematocitômetro Neubauer conforme Thrall (2007). A contagem diferencial de leucócitos foi realizada através de esfregaços de sangue corados por panótico rápido procedida pela observação ao microscópio de 100 células da série branca, nos esfregaços de sangue (SCHALM & CARROL, 1986).

Os dados das variáveis estudadas foram testados quanto à normalidade dos erros e homogeneidade de variâncias e as análises realizadas utilizando-se o

programa SAS, versão 9.1 (STATISTICAL ANALYSIS SYSTEMS, 2003), no procedimento GLM para o modelo de parcelas subdivididas no tempo, sendo os tratamentos considerados como tratamento principal e as coletas como sub-parcela, sendo necessária a transformação logarítmica dos dados de OPG, monócitos e eosinófilos: $\text{Log}_{10}(x+1)$. Os resultados foram submetidos à ANOVA e teste SNK para a comparação múltipla de médias, a 5% de significância.

Para determinação da redução das contagens de OPG (R-OPG) também foi utilizado o programa RESO conforme preconizado pela Associação Mundial para o Desenvolvimento da Parasitologia Veterinária (COLES et al., 1992).

O presente trabalho está de acordo com os princípios éticos da experimentação animal e foi aprovado pelo comitê de ética da FMVA/Unesp, de acordo com o processo de número 00903-2012.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos últimos anos o Neem vem recebendo atenção como uma alternativa fitoterápica, sendo também preconizado no controle de parasitas gastrointestinais de ovinos e caprinos (CHAGAS & VIEIRA, 2007; NOGUEIRA et al., 2005; UENO & FRAGA, 2006). Entretanto sua eficácia gera polêmica devido á resultados controversos, uma vez que os trabalhos, geralmente, realizados utilizando suas folhas (RAHMAN et al., 2009; CHAGAS et al., 2008; CHAGAS & Vieira, 2007), sementes ou óleo extraído de suas sementes (IGARASHI et al, 2013; NOGUEIRA et al., 2005) apresentam ou não eficácia *in vivo*, com alguns bons

resultados sendo descritos somente em testes *in vitro*.

Contudo, de acordo com Neves et al. (2003), a azadiractina é muito sensível aos raios ultravioletas e aos meios mais ácidos e básicos, possuindo rápida biodegradação, o que pode ser responsável pela variação na eficácia do Neem no controle ou diminuição das parasitoses gastrintestinais em pequenos ruminantes .

As médias dos ovos por grama de fezes (OPG) de *Trichostrongilídeo* e oocistos de *Eimeria* spp., de acordo com os tratamentos ou coletas estão apresentados na Tabela 1. Não houve diferença estatística das variáveis parasitológicas entre os tratamentos ($P>0,05$), com médias de 1492 e 1167 ovos e 319 e 296 oocistos, para o tratamento controle e óleo de Neem, respectivamente.

Em relação às coletas, foi observado diferença estatística apenas do OPG da coleta três em relação às coletas dois e seis ($P<0,05$); a amplitude da contagem de oocistos foi de 211 a 595 nas coletas cinco e três, respectivamente, porém a contagem de oocistos de *Eimeria* spp. não diferiu entre as coletas ($P>0,05$).

Nogueira et al. (2006) trabalhando com sementes de Neem desidratadas no controle de verminoses em caprinos, observaram que as médias de OPG mantiveram-se semelhantes durante todo o experimento, sem diferença entre os animais controle e os que receberam as sementes. No entanto, Ahmed et al. (1994) e Mostafa et al. (1996) estudaram o efeito do extrato aquoso da semente do Neem em nematoides de pequenos ruminantes obtendo efeitos positivos no seu controle.

Após a realização do teste de redução dos valores de OPG (R-OPG) nos dias 7; 14; 21; 28 e 35 observou-se uma redução de OPG nos animais tratados de 29%; 0%; -24%; 8% e 29%,

respectivamente, porém, sem diferença significativa ($P>0,05$) entre o grupo tratado e controle.

Nogueira et al. (2005) quando avaliaram a eficácia do óleo de Neem para o controle das verminoses gastrintestinais

de caprinos observaram que em única aplicação oral de $1,5\text{mL Kg}^{-1}$ de peso vivo do óleo de Neem, houve uma redução do OPG; entretanto, relataram também que dosagens superiores podem causar intoxicações nos animais.

Tabela 1. Médias e desvios-padrão da contagem de ovos e oocistos por grama de fezes de ovinos submetidos a administração ou não do óleo de Neem

Tratamento	<i>Trichostrongilídeos</i>	<i>Eimeria</i> spp
Controle	1492±1022	319±912
Neem	1167±1026	296±613
Coletas		
1	1286±1090 ^{ab}	241±1032
2	1098± 774 ^b	267±548
3	1670±1349 ^a	595±1284
4	1550±1179 ^{ab}	266±502
5	1273±842 ^{ab}	211±329
6	1098±774 ^b	263±468

Médias seguidas de letras distintas na mesma coluna diferem entre si, pelo teste SNK ($P<0,05$).

Em outro experimento Nogueira et al. (2006), avaliando a eficácia das sementes de Neem desidratadas em caprinos na dosagem de $1,0\text{g/kg}$ e $3,0\text{g/kg}$ em três aplicações com intervalo de 13 dias, observaram um aumento no OPG dos animais tratados em quase todas as administrações, todavia, apesar da maior dosagem, não houve casos de intoxicação como relatado por Nogueira et al. (2005).

Resultados similares aos obtidos neste trabalho também foram relatados por Chagas & Vieira (2007) que ao avaliarem o efeito anti-helmíntico das folhas de Neem, em cabras, na dosagem de 30g/animal/dia durante cinco dias, observaram que o grupo controle ingeria todo alimento oferecido no cocho em menos de 30 minutos, enquanto que os animais que recebiam o Neem demoravam cerca de duas horas, demonstrando problemas de palatabilidade. Esses autores relataram também que a administração do Neem

não provocou a redução do OPG após 28 dias de tratamento. Entretanto, é importante ressaltar que esses autores descrevem apenas o consumo diário, aproximado, de 30g/animal de Neem triturado, sem mencionar a concentração da azadiractina, que por sua vez, como já mencionado é muito sensível aos raios ultravioletas e aos meios mais ácidos e básicos, possuindo rápida biodegradação (NEVES et al., 2003).

Os resultados de identificação das larvas dos ovinos indicam predominância do gênero *Haemonchus* spp., apresentando mesma média de 71,33% de ocorrência para os dois tratamentos (controle e Neem), seguido dos gêneros *Trichostrongylus*, *Strongyloides* e *Cooperia* (Tabela 2).

A prevalência do *Haemonchus* spp. seguida pelo gênero *Trichostrongylus* spp., nas coproculturas, foi semelhante a relatada por Chagas et al. (2008); Pereira et al. (2008); Vieira et al.

(2008); Moraes et al. (2010) e Igarashi et al. (2013). Não houve variação nas porcentagens de larvas de helmintos nas coproculturas, assim como também relatado por Chagas et al. (2008).

Macedo et al. (2007) avaliaram a eficácia anti-helmíntica das folhas secas moídas de Neem, administradas em quatro tratamentos de doses crescentes, durante cinco dias consecutivos com intervalos de 25 dias e concluíram que o aumento das doses não promove o controle de endoparasitas em ovinos

naturalmente infectados, na forma como foi utilizado e conduzido o experimento. Entretanto relataram um maior desenvolvimento da hemonose, fato esse também observado por Igarashi et al. (2013), que estudando a utilização de suplemento proteico adicionado ou não de óleo ou folhas de Neem, relataram um aumento de 64% e 76% na liberação de ovos nas fezes dos grupos que receberam o óleo e as folhas de Neem, respectivamente.

Tabela 2. Porcentagem de larvas de helmintos gastrintestinais de ovinos observadas durante as coletas, através do exame de coprocultura do tratamento Controle e Neem

Controle coletas	Larvas de helmintos gastrintestinais (%)			
	<i>Haemonchusspp.</i>	<i>Strongyloides spp.</i>	<i>Trichostrongylus spp.</i>	<i>Cooperia spp.</i>
1	71	2	24	3
2	75	8	17	0
3	68	5	21	6
4	73	1	29	5
5	64	2	32	2
6	77	4	16	3
Neem coletas	<i>Haemonchus spp.</i>	<i>Strongyloides spp.</i>	<i>Trichostrongylus spp.</i>	<i>Cooperia spp.</i>
1	66	4	28	2
2	68	1	30	1
3	74	3	23	0
4	79	6	12	3
5	72	4	23	1
6	69	4	25	2

Os resultados das variáveis volume globular, proteína plasmática total, leucócitos totais, neutrófilos segmentados, linfócitos e eosinófilos, estão apresentadas na Tabela 3. Não houve diferença estatística das variáveis hematológicas entre os dois tratamentos ($P>0,05$). No entanto, as médias das variáveis volume globular e leucócitos

totais apresentaram diferença estatística entre as coletas, sendo que para volume globular a média da coleta 1 (32,41%) foi superior a da coleta 3 (30,78%) e, para leucócitos totais, a contagem de células na coleta 1 (1123 células/ μ L) foi superior às subsequentes (915 e 990 células/ μ L, respectivamente para coleta 3 e 5) ($P<0,05$).

Tabela 3. Médias e desvios-padrão das variáveis hematológicas de ovinos submetidos a administração ou não do óleo de Neem

Tratamento	VG(%)	PPT(g/dL)	Leu(/ μ L)	NSeg(/ μ L)	Lin(/ μ L)	Eos(/ μ L)
Controle	31,52 \pm 3,14	6,09 \pm 0,43	1017 \pm 449	2350 \pm 803	7042 \pm 832	273 \pm 236
Neem	31,73 \pm 3,84	6,22 \pm 0,79	1003 \pm 281	2610 \pm 950	6750 \pm 967	302 \pm 256
Coletas						
1	32,41 \pm 3,46 ^a	6,14 \pm 0,50	1123 \pm 300 ^a	2281 \pm 705	7041 \pm 744	247 \pm 195
3	30,78 \pm 3,72 ^b	6,14 \pm 0,72	915 \pm 421 ^b	2621 \pm 957	6690 \pm 987	319 \pm 219
5	31,68 \pm 3,17 ^{ab}	6,18 \pm 0,68	990 \pm 367 ^b	2537 \pm 960	6956 \pm 967	297 \pm 305

Médias seguidas de letras distintas na mesma coluna diferem entre si, pelo teste SNK ($P < 0,05$). VG= volume globular; PPT= proteína plasmática total; Leu= leucócitos totais; NSeg= neutrófilos segmentados; Lin= linfócitos; Eos= eosinófilos.

Zacharias et al. (2007) relataram que o OPG é um parâmetro importante para avaliar a intensidade da infecção parasitária, porém se for utilizada isoladamente pode levar a conclusões incorretas. Atualmente a avaliação do OPG tem sido associada a outros parâmetros como eosinófilos, hematócrito e concentração de hemoglobina para proporcionar maior precisão e identificar o momento correto para iniciar o controle da infecção.

Kawano et al. (2001) observaram redução significativa do volume globular em relação ao aumento da contagem de OPG, o que não foi constatado no presente trabalho, no qual os animais mantiveram os padrões hematológicos dentro dos valores considerados normais para a espécie (KRAMER, 2000; MEYER & HARVEY, 1992). Entretanto, também houve uma constância na contagem de OPG de acordo com as coletas, o que sugere um equilíbrio dos animais em relação à infecção, possivelmente, por se tratar de uma infecção natural já instalada no início do trabalho.

De acordo com Nogueira et al. (2005) a administração do Neem, em determinadas concentrações (3.000 mg/Kg PV), pode causar intoxicações nos animais, com

sintomatologia nervosa, como andar cambaleante e hipersalivação. Valores aumentados de uréia e creatinina podem indicar deficiência na funcionalidade renal, enquanto que, valores de aspartato aminotransferase aumentados, podem ser decorrentes de lesões hepáticas.

Para as variáveis bioquímicas estudadas, não houve diferença estatística entre os tratamentos ($P > 0,05$). As médias de creatinina e aspartato aminotransferase apresentaram diferença estatística entre as coletas ($P < 0,05$), conforme apresentado na Tabela 4.

A média de creatinina foi maior na coleta 3 (88,70mg/dL) em relação às outras duas coletas (72,29 e 73,78mg/dL, respectivamente para as coletas 1 e 5) ($P < 0,05$). Nas coletas 3 e 5 as médias de aspartato aminotransferase foram significativamente maiores ($P < 0,05$) do que a encontrada na coleta 1.

De acordo com Kerr (2003) as dosagens de uréia e creatinina permitem observar a ausência de danos no funcionamento renal com a administração do óleo de Neem. Dessa forma, pode-se considerar que, nesse experimento, apesar das médias de uréia serem superiores às relatadas como normais para a espécie (24,9 a 59,9mg/dL – BLOOD &

RADOSTITS, 1989), o óleo de Neem não pode ser responsabilizado, uma vez que, além das médias dos tratamentos serem semelhantes ($P>0,05$), desde a primeira coleta, as médias já estavam aumentadas (72,36 mg/dL). A creatinina também apresentou valores aumentados

na coleta 3 (1,60 mg/dL) em relação a normalidade para ovinos, mas da mesma forma que a uréia, também não houve diferença entre os tratamentos e, portanto, não se pode concluir sobre a toxicidade do Neem.

Tabela 4. Médias e desvios-padrão das variáveis bioquímicas em ovinos de acordo com o tratamento (Controle e administração de óleo de Neem)

Tratamento	Uréia(mg/dL)	Creatinina(mg/dL)	AST(U/L)
Controle	73,62±18,54	1,42±0,19	138,37±18,96
Neem	76,5±16,02	1,40±0,27	141,06±18,42
Coletas			
1	72,36±14,94	1,30±0,18 ^b	131,06±13,72 ^b
3	76,86±18,72	1,60±0,22 ^a	142,19±17,42 ^a
5	76,14±18,36	1,33±0,17 ^b	145,90±21,20 ^a

Médias seguidas de letras distintas na mesma coluna diferem entre si, pelo teste SNK ($P<0,05$).
AST = Aspartato Aminotransferase.

As médias de aspartato-aminotransferase se mantiveram dentro de padrão fisiológico relatado para a espécie por Kaneko et al. (1997), o que indica que o óleo de Neem não causou alteração na função hepática, na concentração utilizada e no tempo observado. De acordo com Neves (2010), a aspartato-aminotransferase é uma das enzimas de escolha para avaliação hepática, pois se mostra sensível à disfunção desse órgão e, em níveis elevados, pode indicar transtornos hepáticos.

De acordo com Bianchin & Catto (2008) apesar da importância e necessidade, os testes *in vitro* apenas podem demonstrar o efeito potencial de uma determinada planta ou extrato; já nos testes *in vivo*, além da análise de propriedades anti-helmínticas, é necessário avaliar possíveis efeitos negativos no desempenho dos animais que possam ser provocados por

fatores antinutricionais do fitoterápico ou toxicidade do mesmo (BIANCHIN & CATTO, 2008).

Dessa forma, as médias dos pesos e escore corporal (EC), de acordo com os tratamentos ou com as coletas estão representados na Tabela 5, não apresentando diferença estatística das variáveis de desempenho estudadas em relação aos tratamentos ($P>0,05$).

As médias da variável peso e EC apresentaram diferença estatística entre as coletas do experimento ($P<0,05$). As maiores médias de peso vivo e EC foram encontradas na coleta 5 (27,19 kg e 2,72, respectivamente). Isso demonstra que a dose utilizada de óleo de Neem não provocou queda no ganho de peso dos animais e EC, não provocando efeitos antinutricionais como relatado por Bianchin & Catto (2008).

Tabela 5. Médias e desvios-padrão de peso vivo (kg) e escore corporal (EC) em ovinos, com ou sem tratamento oral com óleo de Neem

Tratamento	Peso	ECC
Controle	26,79±5,98	2,59±0,48
Neem	26,20±3,74	2,72±0,45
Coletas		
1	25,84±5,04 ^c	2,63±0,49 ^b
3	26,47±4,96 ^b	2,63±0,49 ^b
5	27,19±4,97 ^a	2,72±0,42 ^a

Médias seguidas de letras distintas na mesma coluna diferem entre si, pelo teste SNK (P<0,05).

Igarashi et al. (2013) relataram que a associação de folhas ou óleo de Neem à suplementação protéica não foram capazes de melhorar o desempenho dos ovinos Santa Inês, quando comparados apenas a suplementação protéica.

Os resultados demonstram que a utilização do óleo de Neem, na quantidade administrada e nas condições deste experimento, apesar de não provocar alterações nos padrões hematológicos e bioquímicos e também não comprometer o desempenho dos animais, não é eficaz no controle dos endoparasitas gastrointestinais de ovinos.

REFERÊNCIAS

AHMED, N.U. Comparative efficacy of modern anthelmintics with that Neem seeds against gastrointestinal nematodeoses in sheeps. **Bangladeshi Veterinary Journal**, v.28, n.1-4, p.21-23, 1994.

AMARANTE, A.F.T.; BRICARELLO, P.A.; ROCHA, R.A.; GENNARI, S. M. Resistance of Santa Inês, Suffolk and Ile de France sheep to naturally acquired gastrointestinal nematode infections. **Veterinary Parasitology**, v.120, n.1-2, p.91-106, 2004.

BIANCHIN, I.; CATTO, J.B. Epidemiologia e alternativas de controle de helmintos em bovinos de corte na região central do Brasil.. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 15, 2008, Curitiba. **Anais...** Jaboticabal: CBPV, 2008. v.15, p.1-24.

BLOOD, D.C. & RADOSTITS, O.M. **Clínica Veterinária**. 7 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1989. 1231p.

CHAGAS, A.C.S.; VIEIRA, L.S. Ação de *Azadirachta indica* (Neem) em nematódeos gastrintestinais de caprinos. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São v.44, n.1, p.49-55, 2007.

CHAGAS, A.C.S.; VIEIRA, L.S. FREITAS, A.R.; ARAÚJO, M.R.A.; ARAÚJO-FILHO, J.A.; ARAGUÃO, W.R.; NAVARRO, A.M.C. Anthelmintic efficacy of Neem (*Azadirachta indica* a. juss) and the homeopathic product Fator Vermes in Morada Nova sheep. **Veterinary Parasitology**, v.151, p.68-73, 2008.

COLES, G.C.; BAUER C.; BORGSTEEDE F.H.M.; GEERTS S.; KLEI T.R.; TAYLOR M.A.; WALLER P.J. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (WAAVP) methods for detection of

anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. **Veterinary Parasitology**, v.44, p.35-44, 1992.

COSTA, R.L.D.; BUENO, M.S.; VERÍSSIMO, C.J.; CUNHA, E.A.; SANTOS, L.E.; OLIVEIRA, S.M.; SPÓSITO FILHA, E.; OTSUK, I.P.; Performance and nematode infection of ewe lambs on intensive rotational grazing with two different cultivars of *Panicum maximum*. **Tropical animal Health**, v.39, p.255-263, 2007.

GORDON, H.M.; WHITLOCK, H.V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. **Journal Commonw Science and Industry Organization**, v.12, n.1, p.50-62, 1939.

IGARASHI, M.; CARVALHO, D.M.G.; BUCCI, F.C.; MIRANDA, Y.; RODRIGUES, Z.M.; ALMEIDA, M.C.F.; PIONA, M.N.M.. Efeito do Neem (*Azadirachta indica*) no controle de nematódeos gastrintestinais em ovinos suplementados a pasto no período seco. **Semina: Ciências Agrárias**, v.34, n.1, p.301-310, 2013.

KANEKO, J.J.; HARVEY, J.H.; BRUSS, M.L. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 5. ed. San Diego: Academic Press, 1997. 932 p.

KATIKI, L.M.; CHAGAS, A.C.S.; TAKAHIRA, R.K.; JULIANI, H.R.; FERREIRA, J.F.S.; AMARANTE, A.F.T.. Evaluation of cymbopogon schoenanthus essential oil in lambs experimentally infected with *Haemonchus contortus*. **Veterinary Parasitology**, 312-318, 2012.

KAWANO, E.L.; YAMAMURA, M.H.; RIBEIRO, E.L. A. Efeitos do Tratamento com Anti – Helmíntico em cordeiros naturalmente infectados com Helmintos Gastrintestinais sobre os parâmetros

hematológicos , ganho de peso e qualidade da carcaça. **Arquivos da Faculdade de Veterinária**, v.29, p.113-121, 2001.

KERR, M.G. **Exames laboratoriais em medicina veterinária: bioquímica clínica e hematologia**. 2.ed. São Paulo: Roca, 2003. 436p.

KRAMER, J.W. Normal hematology of Cattle, Sheep, and Goats. In: FELSMAN, B.F.; ZINKL, J.G.; JAIN, N.C.(Eds.). **Schalm's veterinary hematology**. 5.ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000. p.1075-84.

LÔBO, R.N.B.; VIEIRA, L.S.; OLIVEIRA, A.A.; MUNIZ, E.N.; SILVA, J.M. Genetic parameters for faecal egg count, packed-cell volume and body-weight in Santa Inês lambs. **Genetics and Molecular Biology**, v.32, n.2, p.288-294, 2009.

MACEDO, I.T.F.; BEVILAQUA, C.M.L.; OLIVEIRA, L.M.B.; CAMURÇA-VASCONCELOS, A.L.F.; VIEIRA, L.S.; OLIVEIRA, F.R.; QUEIROZ-JUNIOR, E.M.; TOMÉ, A.R.; NASCIMENTO, N. R.F. Anthelmintic effect of *Eucalyptus staigeriana* essential oil against goat gastrointestinal nematodes. **Veterinary Parasitology**, v.173, p.93-98, 2010.

MACEDO, F.R.; LOUVANDINI, H.; PALUDO, G.R.; MCMANUS, C.M.; PORTO, A.D.; MARTINS, R.F.S.; VIANA, P.G.; NEVES, B.P. Effects of *Azadirachta indica* on sheep infected naturally with helminthes. **American Journal of Animal and Veterinary Sciences**, v.2, n.4, p.121-126, 2007.

MEYER, D.J.; HARVEY, J.W. **Veterinary laboratory medicine: interpretation e diagnosis**. 2. ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 1992. 373p.

- MORAES, E.A.S.; BIANCHIN, I.; SILVA, K.F.; CATTO, J.B.; HONER, M.R.; PAIVA, F. Resistência anti-helmíntica de nematóides gastrintestinais em ovinos, Mato Grosso do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.30, n.3, p.229-236, 2010.
- MOSTAFA, M.; MICKELLAR, Q.A.; ALAM, M.N.; LE JAMBRE, L.F.; KNOW, M.R.; Epidemiology of gastrointestinal helminthes parasites in small ruminant Bangladesh and their anthelmintic therapy. In: Le JAMBER, L.E; KNOX, M.R. (Eds.). **Sustainable parasite control in small ruminants: an international workshop sponsored by ACIAR and held in Bogor**. Autralian: Australian Centre for International Agricultural Research, 1996. p.105-108.
- NEVES, R.M.M. **Utilização de marcadores fenotípicos para caracterização de ovinos mestiços Santa Inês naturalmente infectados com nematóides gastrintestinais**. 2010. 71f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Centro de Ciências Agrárias e Biológicas, Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral
- NEVES, B.P.; OLIVEIRA, I.P.; NOGUEIRA, J.C.M. **Cultivar e Utilização do Nim Indiano**. Santo Antônio de Goiás, Go: Embrapa Arroz Feijão. 2003. (Circular Técnica, 62).
- NOGUEIRA, D.M.; MOREIRA, J.N.; CARLOS, J.F. Avaliação das sementes do nim (*Azadirachta indica*) no Controle de nematódeos gastrintestinais de caprinos Criados em sistema de base agroecológica: resultados Preliminares. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 4., 2006, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: EMATER-MG, 2006.
- NOGUEIRA, D.M.; HOLANDA JÚNIOR, E.V.; BARROS, R.A.P. de; PEIXOTO, R. de M.; CAMPOS, P.R.M. Avaliação da eficácia do óleo de Nim (*Azadirachta indica*) no controle de endoparasitoses gastrintestinais de caprinos criados em sistema de produção orgânica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 3., 2005. Florianópolis, SC. **Anais...** Florianópolis, SC, 2005.
- PEREIRA, R.H.M.A.; AHID, S.M.M.; BEZERRA, A.C.D.S.; SOARES, H.S.; FONSECA, Z.A.A.S. Diagnóstico da resistência dos nematóides gastrintestinais a anti-helmínticos em rebanhos caprino e ovino do RN. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.2, n.1, p.16-19, 2008.
- PUGH, D.G. **Clínica de ovinos e caprinos**. São Paulo: Roca, 2004. 513p.
- RAHMAN, M.M; MOSTOFA, M.; JAHAN, M.S.; KAMAL, M.A.H.M. Comparative efficacy of Neem leaves and Ivermectin (Ivomec®) against ectoparasites in calves. **Journal of the Bangladesh Agricultural University**, v.7, n.1, p.73-78, 2009.
- ROBERTS, F.H.S.; O'SULLIVAN, P.J. Methods for egg counts and larval cultures for strongyles ingesting the gastrointestinal tract of cattle. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v.1, p.99-102, 1950.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEMS. **SAS OnlineDoc**®. Version 8. Cary, NC: SAS Institute Inc., 2003.
- SCHALM, O.W.; CARROL, E.J. **Veterinary hematology**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1986.

SIDRA. Sistema IBGE de recuperação automática. Disponível em:
<<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=73&z=p&o=23>>.
Acesso em: 10 abril 2013.

SIQUEIRA, E.R.; SIMÕES, C.D.; FERNANDES, S. Efeito do sexo e do peso ao abate sobre a produção de carne de cordeiro. Morfometria da carcaça, pesos dos cortes, composição tecidual e componentes não constituintes da carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.4, p.1299-1307, 2001.

SUTHERLAND, I.; SCOTT, I. Nematode parasites. In: SUTHERLAND, I.; SCOTT, I. (Eds.), **Gastrointestinal Nematodes of Sheep and Cattle**. Oxford: Wiley Blackwell, 2010. p.1-26.

THRALL, M.A. **Hematologia e bioquímica clínica veterinária**. São Paulo: Roca, 2007. 592p.

UENO, T.E.H.; FRAGA, A.L. Avaliação da utilização da folha de Nim (*Azadirachta Indica*) no controle de helmintos em uma propriedade de ovinos. In: REUNIÃO ANUAL DO INSTITUTO BIOLÓGICO, 19., 2006. São Paulo. **Anais...** São Paulo: Instituto Biológico, 2006.

VERÍSSIMO, C.J.; NICIURA, S.C.M.; ALBERTI, A.L.L.; RODRIGUES, C.F.C.; BARBOSA, C.M.P.; CHIEBAO, D.P.; CARDOSO, D.; SILVA, G.S.; PEREIRA, J.R.; MARGATHO, L.F.F.; COSTA, R.L.D.; NARDON, R.F.; UENO, T.E.H.; CURCI, V.C.L.; MOLENTO, M.B. Multidrug and multispecies resistance in sheep flocks from São Paulo state, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v.187, p.209-216, 2012.

VIEIRA, L.S. O Controle de Verminose na Produção Orgânica de Caprinos e Ovinos. **Informativo EMBRAPA**. 2006. Disponível em:
<<http://www.fmvz.unesp.br/Informativos/ovinos/capov.htm>>. Acesso em: 12 jun. 2012.

VIEIRA, M.I.B.; ROCHA, H.C.; RACTZ, L.A.B.; NADAL, R.; MORAES, B.; OLIVEIRA, I.S. Comparação de dois métodos de controle de nematódeos gastrintestinais em borregas e ovelhas de corte. **Semina: Ciências Agrárias**, v.29, n.4, p.853-860, 2008.

ZACHARIAS, F.; GUIMARÃES, J.E.; ARAUJO, R.; ALMEIDA, M.A.O.; DIAS, A.V.S.; AYRES, M.C.C.; BAVIA, M.E.; MENDONÇA-LIMA, F.W. **Alternative approach to control of *Haemonchus contortus* in sheep: evaluation of homeopathic treatment**. 2007. Disponível em:
<<http://www.cesaho.com.br/publicacoes/index.aspx>>. Acesso em: 11 out. 2011.

Data de recebimento: 08/05/2014

Data de aprovação: 02/03/2015